

LA SOSTENIBILITA' NEL PROGETTO E NEI CANTIERI DI COSTRUZIONE - COME LE COMPETENZE PROFESSIONALI DEGLI INGEGNERI POSSONO GENERARE VALORE



Competenze, integrazione nei Team di progetto, aggiornamento professionale dei professionisti della sostenibilità; sviluppi e ruolo del **professionista della sostenibilità nei Cantieri; sostenibilità e innovazione.**

A) IL PROFESSIONISTA DELLA SOSTENIBILITÀ (ESPERTO CAM, ESPERTO/ISPETTORE ITACA, LEED AP, ENVISION SP)

B) LA SOSTENIBILITÀ NELLE FASI DEL PROCESSO DI COSTRUZIONE ED IL CANTIERE SOSTENIBILE

C) ESEMPI DI SOSTENIBILITÀ E INNOVAZIONE

Sustainability Consultant

Amida Recruitment - ★★★★★ 7 reviews - London

£45,000 a year

When acting as project manager, co-ordinate with other project disciplines and team members.

The candidate is to have at least four-six years of experience...

[Easily apply to this job](#)

Sponsored [save job](#)

<https://www.indeed.co.uk/Sustainable-Procurement-Project-jobs-in-North-London>

ing Olinto Bianco ing Daniele Ottolitri – Forlì_Cesena 10/11/2017

LA SOSTENIBILITA' NEL PROGETTO E NEI CANTIERI DI COSTRUZIONE - COME LE COMPETENZE PROFESSIONALI DEGLI INGEGNERI POSSONO GENERARE VALORE



A) IL PROFESSIONISTA DELLA SOSTENIBILITA'

1) ESPERTO CAM: CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'EDILIZIA (DM 24/12/2015 Allegato 1 e agg. 28/01/2017).

Il professionista della sostenibilità ha ruolo:

- in fase di Studio di fattibilità (per la tutela del suolo e degli habitat naturali, ...);
- nel Team di progetto, per ottemperare alle richieste dei CAM;
- Nella gara per l'attribuzione di eventuale punteggio premiante (se accreditato ISO/IEC 17024).



2.6 CRITERI DI AGGIUDICAZIONE (CRITERI PREMIANTI)

2.6.1 Capacità tecnica dei progettisti Nel caso di affidamento del servizio di progettazione viene attribuito un punteggio premiante alla proposta redatta da:

- un **professionista accreditato** da Organismi di certificazione energetico-ambientale di edifici **secondo la norma internazionale ISO/IEC 17024**, o equivalente;
- una struttura di progettazione ... al cui interno sia presente almeno un professionista accreditato.

... **"professionista accreditato"**: ha sostenuto e superato un esame di accreditamento presso Organismi di livello nazionale o internazionale (rif. a ISO/IEC 17024 - "Conformity assessment - General requirements for bodies operating certification of persons") e/o è abilitato al rilascio di una Certificazione energetico-ambientale degli edifici secondo i più diffusi rating systems (LEED, WELL, BREEAM, etc).

LA SOSTENIBILITA' NEL PROGETTO E NEI CANTIERI DI COSTRUZIONE - COME LE COMPETENZE PROFESSIONALI DEGLI INGEGNERI POSSONO GENERARE VALORE



2) ESPERTO PROTOCOLLO ITACA™ http://www.itaca.org/valutazione_sostenibilita.asp



IL **PROTOCOLLO ITACA** (ISTITUTO PER L'INNOVAZIONE E TRASPARENZA DEGLI APPALTI E LA COMPATIBILITA' AMBIENTALE) è nato nel 2004 per iniziativa della Conferenza delle Regioni e costituisce uno strumento di valutazione del livello di sostenibilità energetica e ambientale degli edifici.

Le prestazioni dell'edificio sono verificate in riferimento ai **consumi, all'efficienza energetica, all'impatto sull'ambiente** e alla **salute dell'uomo**; il protocollo indirizza il progetto verso tipologie di edifici innovativi, a energia zero, a ridotti consumi di acqua, con materiali che in fase di produzione comportano bassi consumi energetici e al contempo garantiscono un elevato comfort.

FINALITÀ DEL PROTOCOLLO: strumento di supporto alla progettazione per professionisti; di controllo e indirizzo per la Pubblica Amministrazione; di supporto per l'utente finale e valorizzazione dell'investimento per operatori finanziari.

PRINCIPI BASE:

- **5 aree di valutazione** (A-Qualità del sito, B-Consumo di risorse, C-carichi ambientali, D-qualità ambientale indoor, E-Qualità del servizio) 19 **categorie**, 34 **criteri** (temi ambientali che permettono di misurare le prestazioni dell'edificio);
- la definizione di prestazioni di riferimento (**benchmark** rispetto norme cogenti) con cui confrontare quelle dell'edificio;
- la "**pesatura**" dei criteri che ne determinano la maggiore e minore importanza;
- il **punteggio finale**, va da **0 a 5** e definisce il grado di miglioramento delle prestazioni rispetto allo standard.

PRASSI DI RIFERIMENTO:

- UNI/Pdr 13:2015 – sezione 0: Inquadramento generale e principi metodologici (24/05/2015 – agg 22/06/2016)
- UNI/Pdr 13:2015 – sezione 1: Edifici residenziali (24/05/2015 – agg 22/06/2016)
- Protocollo ITACA edifici non residenziali (agg 11/2015)

ing Olinto Bianco ing Daniele Ottolitri – Forlì_Cesena 10/11/2017

3 di 39

LA SOSTENIBILITA' NEL PROGETTO E NEI CANTIERI DI COSTRUZIONE - COME LE COMPETENZE PROFESSIONALI DEGLI INGEGNERI POSSONO GENERARE VALORE



PROCESSO E LIVELLI DI CERTIFICAZIONE



Il Committente:

- incarica un **professionista** per redigere la Relazione tecnica di valutazione, con riportati il valore degli indicatori dei criteri applicabili;
- interPELLA un **Organismo di ispezione** (OdI) accreditato ACCREDIA in conformità alle prescrizioni di cui all'RT-33 (ad esempio ICMQ).

L'OdI:

- comunica l'incarico di ispezione al **Registro Nazionale Protocollo ITACA** (RNPI), effettua l'ispezione con l'ausilio di un **Ispettore qualificato** ed emette un "Rapporto di Ispezione" RdI che trasmette per la definitiva validazione;
- il Registro, a seguito della validazione con esito positivo del RdI, emette l'**Attestato al Protocollo ITACA**, che dimostra la conformità del progetto o dell'edificio realizzato.

Secondo il Regolamento RT-33 ACCREDIA per operare come Ispettore di OdI in attività di verifica, il **professionista** deve aver frequentato il **corso di formazione riconosciuto da ITACA** (60 ore) **con esame finale**.

Il personale ispettivo che ha svolto il suddetto corso di formazione è inserito in un apposito **elenco** pubblicato sul sito di ITACA.



ing Olinto Bianco ing Daniele Ottolitri – Forlì_Cesena 10/11/2017

4 di 39



3) ESPERTO LEED® DI CERTIFICAZIONE DEGLI EDIFICI

Il protocollo **LEED** (Leadership in Energy and Environmental Design) per la valutazione dell'efficienza energetica e dell'impronta ecologica degli edifici:

- è stato sviluppato da U.S. Green Building Council (USGBC), nato nel 1994;
- è un processo aperto e trasparente soggetto a revisione continua;
- prevede che le figure professionali accreditate siano parte del Project Team.

I criteri di valutazione del sistema LEED sono suddivisi in:

- **prerequisiti**: minimi da soddisfare per raggiungere qualsiasi livello di certificazione;
- **crediti**: consentono di ottenere il punteggio per il livello di certificazione richiesto.

LEED adotta **criteri standard** per classificare le costruzioni (buildings) con caratteri di sostenibilità nei riguardi delle seguenti sette aree:

- | | |
|-----------------------------------|-----|
| - Sostenibilità del Sito | SS |
| - Gestione efficiente delle Acque | WE |
| - Energia e atmosfera | EA |
| - Materiali e risorse | MR |
| - Qualità degli ambienti interni | IEQ |
| - Innovazione nella Progettazione | ID |
| - Priorità Regionali | RP |



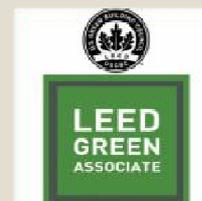
GBC Italia adatta LEED alla normativa italiana e si occupa di formazione e di qualificazione dei professionisti.

<http://www.usgbc.org/leed>



LEED GREEN ASSOCIATED (LEED GA)

LEED® Green Associate™ è il primo livello per acquisire credenziali nel processo LEED ed è un passaggio obbligato per ottenere la qualifica superiore di LEED AP.



La qualifica LEED GA è indirizzata a quei professionisti, non necessariamente tecnici, che vogliono dimostrare di avere una conoscenza dell'edilizia sostenibile. L'esame è pensato per fornitori di prodotti e materiali, studenti, agenti di commercio, persone a servizio del Cliente e per chi non ha le credenziali per diventare LEED AP (<http://www.gbccitalia.org/page/show/88>).

Ai LEED GA è richiesto di dimostrare l'adeguatezza del proprio profilo professionale con referenze documentate e di possedere una minima preparazione su LEED e sui green building ottenuta attraverso corsi di formazione, volontariato o esperienza lavorativa in ambito di sostenibilità, prima di sostenere l'esame.

L'esame LEED GA Misura la capacità del candidato di integrare principi di sostenibilità al progetto, alla costruzione e alla gestione/manutenzione di un edificio sostenibile.

L'esame, composto da 100 domande a risposta multipla, proposte in modo casuale, deve essere completato in due ore; comprende un **tutorial opzionale** ed un **sondaggio di valutazione** qualità.

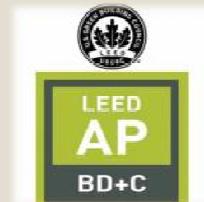


LEED ACCREDITED PROFESSIONAL (LEED AP)

LEED AP® **collabora con il Team di progettazione e costruzione** e lo **guida** nell'ottenimento della certificazione **LEED**

Ai LEED AP è richiesto di dimostrare l'adeguatezza del proprio profilo professionale con referenze documentate e di possedere:

- esperienza di affiancamento e supporto in un progetto registrato;
- background lavorativo nell'ambito della sostenibilità ambientale;
- partecipazione ad un programma formativo di edilizia sostenibile.



Coordina le professionalità che intervengono nel progetto e nella realizzazione dell'opera per massimizzare i punti ottenibili e «pilotare» il progetto in conformità ai requisiti LEED. Per ottenere questo tipo di credenziale occorre **sostenere due esami**: conseguita la qualifica di **LEED Green Associate**, a seguire e con esame dedicato, si può diventare **LEED Accredited Professional**, con specializzazione.



L'esame **LEED AP** (con specializzazione) è stato ideato per valutare la comprensione, la conoscenza del sistema di certificazione LEED e la capacità di **coordinamento nel processo di certificazione**.

<http://www.usgbc.org/leed>

L'**esame**, composto da 100 domande a risposta multipla, casuali, deve essere completato in due ore; comprende un **tutorial opzionale** ed un **sondaggio di valutazione** qualità.



4) ESPERTO ENVISION™ DI CERTIFICAZIONE DI INFRASTRUTTURE

Envision™ è uno **strumento di certificazione** e un **metodo di progetto**, sviluppato dal 2012 da ISI (Institute for Sustainable Infrastructure); si applica a qualsiasi tipologia di infrastruttura e fornisce un insieme di standard per classificare le infrastrutture sostenibili nei riguardi delle seguenti 5 categorie sviluppate in sottocategorie e criteri (55+5).

	QUALITY OF LIFE	Purpose, Wellbeing, Community
	LEADERSHIP	Collaboration, Management, Planning
	RESOURCE ALLOCATION	Materials, Energy, Water
	NATURAL WORLD	Siting, Land and Water, Biodiversity
	CLIMATE AND RISK	Emissions, Resilience

<https://sustainableinfrastructure.org/>



Envision Italia adatta Envision alla realtà normativa italiana e si occupa di formazione e di qualificazione dei professionisti.



PROCESSO E LIVELLI DI CERTIFICAZIONE

- **Verifica:** indipendente di "Terza Parte" che conferma il punteggio;
- **Riconoscimento:** punteggio percentuale di sostenibilità.



ENVISION SUSTAINABILITY PROFESSIONAL (ENV SP):

- Ruolo di **interfaccia operativa** tra il team di progetto e i verificatori;
- Figura obbligatoria per il processo di certificazione.

PERCORSO FORMATIVO

- Laurea magistrale/nuovo ordinamento (prerequisito);
- frequenza corso di formazione ISI/ICMQ;
- affrontare con successo l'esame ISI/ICMQ: 75 domande (min 75% esatte) online in inglese ISI o presso ICMQ;
- registrazione sul database internazionale:
<https://sustainableinfrastructure.org/>



Professionisti accreditati: **4420** in tutto il **mondo** di cui **47** in **Italia** (27 qualificati da ICMQ/Stantec)

<http://www.envisionitalia.it/>



COMPETENZE E ATTIVITA' dei professionals della sostenibilità

Attività di supporto all'OWNER/COMMITTENTE:

- **supporto** al **Team di Progetto** nelle fasi preliminare, definitiva ed esecutiva, e verifica dei punti critici in relazione al protocollo di certificazione applicato;
- **integrazione** delle specifiche tecniche contrattuali di appalto e individuazione delle **soluzioni sostenibili** da adottare per i materiali e le procedure di lavorazione, verso progettisti e/o appaltatori;
- **controllo** e coordinamento verso gli **appaltatori**, comprensivi di incontri periodici in cantiere per **monitorare lo stato avanzamento** delle attività e la conformità delle azioni intraprese rispetto ai requisiti del Protocollo;
- **gestione** dell'intero **processo di certificazione**, dalla registrazione all'ottenimento del certificato finale;
- **relazioni** operative con il **Verificatore** (USGBC/GBCI per LEED e ISI/ICMQ per ENVISION) e definizione degli eventuali chiarimenti chiesti durante il processo di riesame del progetto.



COMPETENZE E ATTIVITA' dei professionals della sostenibilità

Attività di supporto al GENERAL CONTRACTOR/IMPRESE:

- **assistenza** nelle **attività di costruzione** allo scopo di assicurare la conformità ai requisiti del protocollo di sostenibilità: **prerequisiti e crediti**, contrattuali e di costruzione da perseguire;
- **supporto all'Ufficio Acquisti** per integrazioni alle norme su materiali e lavorazioni sostenibili e per la gestione dei contratti;
- **introduzione** dei **subappaltatori** attraverso **incontri informativi e formativi** finalizzati all'illustrazione dei requisiti e delle procedure tecnico-operative;
- **pianificazione, reportistica, raccolta, compilazione e tabellazione** dei dati relativi ai prerequisiti/crediti del protocollo di cantiere contrattuali;
- **ispezioni di cantiere.**
- **interfaccia** con il Consulente del Committente (che potrebbe essere LEED AP o ENVISION SP) o con la stazione appaltante (vedi gare e CAM) .



B) LA SOSTENIBILITA' NELLE FASI DEL PROCESSO DI COSTRUZIONE ED IL CANTIERE SOSTENIBILE

Prendiamo come esempio (e pretesto) il protocollo LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) fra i più diffusi a livello mondiale, che sta cambiando il modo in cui vengono pensati gli edifici e come gli stessi sono pianificati, costruiti, mantenuti ed eserciti.

Vediamo come vengono affrontate le tematiche di sostenibilità dei cantieri



Nelle slide seguenti si riportano alcuni principi riferiti ai criteri che LEED riconosce necessari a garantire la sostenibilità nelle fasi transitorie di costruzione.

Tutti gli altri protocolli stanno seguendo (anche con implementazioni successive) analoghi criteri. Fra questi anche i CAM.

<https://www.usgbc.org/leed>;
http://www.archiproducts.com/it/notizie/il-cantiere-piu-sostenibile-di-expo-milano-2015_48815.



IP Integrative process (Processo integrato)



CONSTRUCTION ACTIVITY POLLUTION PREVENTION

Scopo: Ridurre l'inquinamento dalle attività di costruzione controllando l'erosione del suolo, la sedimentazione e la polvere in aria.

Azioni: Predisporre ed implementare il "**Piano di controllo dell'erosione e della sedimentazione**" per tutte le attività di costruzione associate al progetto.

Sustainable Sites

Construction Activity Pollution Prevention

Potential Technologies & Strategies

Create an erosion and sedimentation control plan during the design phase of the project. Consider employing strategies such as temporary and permanent seeding, mulching, earthen dikes, silt fencing, sediment traps and sediment basins.



EGLEED



MR Materials and resources (Materiali e risorse)



**CONSTRUCTION AND DEMOLITION
WASTE MANAGEMENT PLANNING**

Scopo: Ridurre i rifiuti da costruzione e demolizione smaltiti nelle discariche e negli impianti di incenerimento recuperando, riutilizzando e riciclando i materiali.

Azioni: Implementare il **Piano di gestione dei rifiuti di costruzione e di demolizione:** stabilire obiettivi di recupero dei rifiuti per il progetto.



ref. LEED v4 pag. 86; <https://www.slideshare.net/TomAhern1/construction-and-demolition-waste-recycling>



MR Materials and resources (Materiali e risorse)



**BUILDING PRODUCT DISCLOSURE AND
OPTIMIZATION – SOURCING OF RAW
MATERIALS**

Scopo: Incoraggiare l'uso di prodotti e materiali per i quali sono disponibili informazioni sul ciclo di vita e che hanno impatti ambientali, economici e socialmente preferibili.

Azioni: **Controllo di origine e di estrazione dei materiali** grezzi: utilizzo di materiali da produttori che abbiano assunto impegni a ridurre i danni ambientali derivanti dall'estrazione e/o dai processi di produzione.



Riutilizzo, ricondizionamento, contenuti di riciclati e, per prodotti in legno, certificazione FSC Forest Stewardship Council o dagli equivalenti USGBC approvati.

(rif. LEED v4 pag. 94;
https://www.slideshare.net/OC_Composites/leed-v4-transformation)



EQ Indoor environmental quality (Qualità ambiente interno)

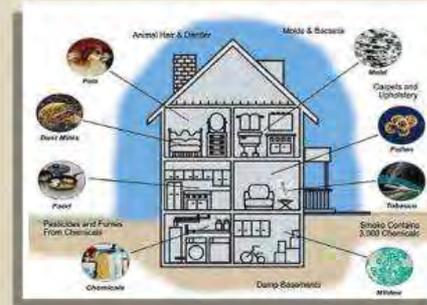


CONSTRUCTION INDOOR AIR QUALITY MANAGEMENT PLAN

Scopo: Promuovere il benessere dei lavoratori edili e degli occupanti degli edifici riducendo al minimo i problemi di qualità dell'aria interna associati alla costruzione e alla ristrutturazione.

Azioni: Sviluppare e implementare il **"Piano di gestione di qualità dell'aria interna (IAQ)"** per le fasi di costruzione e pre-utilizzo dell'edificio.

Indoor Air Quality Management



(rif. LEED v4 pag. 122; https://www.slideshare.net/UmerAziz8/indoor-air-quality-iaq?next_slideshow=1)

A es. proteggere i materiali assorbenti immagazzinati in loco e installati da danni all'umidità; non utilizzare impianti di movimentazione di aria installati in modo permanente durante la costruzione, proibire l'uso di prodotti del tabacco; rimuovere dal sito e smaltire correttamente tutti i materiali suscettibili alla crescita microbica, includere strategie per proteggere l'edificio dall'intrusione di umidità ed esposizione a spore di muffa).



RP Regional priority Priorità regionale



REGIONAL PRIORITY

Scopo: Fornire un incentivo per il conseguimento di crediti che riguardano priorità geograficamente specifiche di equità ambientale, sociale e sanitaria.

Azioni: ad es. per la Zona 1 (Regional Priorities for 5 counties of New York City): Air: Respiratory Illnesses Related to Air Pollution; Resources:



(rif. LEED v4 pag. 142; <https://www.buildinggreen.com/news-article/handy-reference-tool-leed-regional-priority-credits>)

Solid Waste Management; Energy: Building Operations Optimization; Water: Storm Water Management and Pollution Prevention; Energy: Energy Efficient Design; Ground: Local Food Production and Access to Fresh Food; Ground: Habitat Restoration and Conservation.

DA LEED A CAM: SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE rif. cap. 2.5 G.U. n. 16 del 21/01/2016

2.5.3 Prestazioni ambientali e 2.5.4 Personale di cantiere



LE IMPRESE DI COSTRUZIONI E LA SOSTENIBILITÀ

Un'Impresa (o committenza) è **green** quando si dota di un manuale di qualità (o integrato QSA) caratterizzato da un capitolato che contempra l'uso di:

- tecnologie ecocompatibili in ambito strutturale;
- materiali locali e tecniche compatibili con l'ambiente (ingegneria naturalistica);
- materiali da costruzione da riuso.

Ma perché un'Impresa possa dirsi **sostenibile** deve dotarsi di una **stakeholder view**, con decisioni non solo per soddisfare gli investitori di capitale ma anche tutti i portatori di interesse verso la stessa Impresa (gli stakeholders: clienti, fornitori, personale, cittadini, comunità locali, associazioni di consumatori, ecc.).



AMBIENTE, SVILUPPO E SOSTENIBILITÀ COME STRATEGIA D'IMPRESA: occorre andare oltre la certificazione ambientale ISO 14001 Environmental Management System. **UNI EN ISO 9004:2009** Gestire un'organizzazione per il **successo durevole**, ottenuto con approccio sostenibile volto al raggiungimento degli obiettivi e al suo mantenimento nel tempo con **miglioramento continuo** (metodologia PDCA: Plan, Do, Check, Act).



LE SCELTE SOSTENIBILI NELLE FASI DI REALIZZAZIONE

- 1 - PROGETTO ED APPROVVIGIONAMENTO:** focus sugli impianti e sui sistemi passivi di correzione (sole, acqua, aria, terreno, vegetazione), sui criteri di scelta dei materiali (CAM, biomimetici, naturali ecc.) anche con analisi LCA, il procurement sostenibile;
- 2 - PRODUZIONE FUORI OPERA:** trasporti di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale e riciclati;
- 3 - COSTRUZIONE:** gestione ecocompatibile del cantiere (aria, acqua, rumore, polveri); impianti di lavaggio e riciclaggio; massima percentuale dei rifiuti da avviare a recupero; oli biodegradabili; ecc.
- 4 - ESERCIZIO E FINE VITA:** manuali di gestione, monitoraggio e manutenzione; demolizione selettiva e riciclo dei materiali.

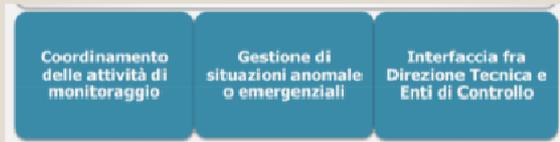
L'attuazione dei requisiti di sostenibilità richiede l'implementazione di **procedure operative** nel cantiere, volte a ridurre i consumi di energia e acqua, la produzione e il conferimento in discarica di rifiuti, il carico ambientale legato alle attività e a migliorare le condizioni di salute e sicurezza sia degli operatori sia dei fruitori finali.



3. COLLABORAZIONE E CONTROLLO

Nella **FASE DI COSTRUZIONE**, che rappresenta l'attività con il maggiore impatto sull'ambiente, si devono attuare il maggior numero di **interventi per prevenire e mitigare gli impatti del cantiere**, soprattutto collaborando con le Imprese che operano nel cantiere stesso.

Di queste azioni occorre lasciare evidenze scritte sul progetto o su specifici supporti (ad es. verbali di riunione, rapporti di **Direzione Ambientale** (PGA) in fase di cantierizzazione; stati di avanzamento fotografico, ecc).



Le attività vanno monitorate sia per ottenere la mappatura delle performance ambientali sia per generare meccanismi di miglioramento continuo e realizzare una collaborazione fattiva con Appaltatori e Fornitori.



4. SUSTAINABLE PROCUREMENT IN CONSTRUCTION

La **Procurement Policy** (<https://www.communities-ni.gov.uk/sustainable-procurement-construction>) può includere :

- l'integrazione nei contratti di **clausole di lavoro e sociali** di salvaguardia;
- l'utilizzo di **protocolli di rating** (in UK: BREEAM e CEEQUAL);
- la pubblicazione delle **opportunità di business e di lavoro** (Contratto principale e Subappalto);
- le condizioni di **accettazione dei subappalti** e le clausole di non peggioramento dei termini *passing On of 'No Worse' Terms*;
- i **pagamenti sostenibili** (ad es. *non più di 39 giorni per i subappaltatori da parte del Contraente*).

Il **Project Manager** (o Contract Administrator) **verifica** periodicamente in merito all'esecuzione dei pagamenti da parte del Main Contractor.

[Department for Communities and Local Government's **job GOV.UK**]

CAM DM 11/01/2017 All.2

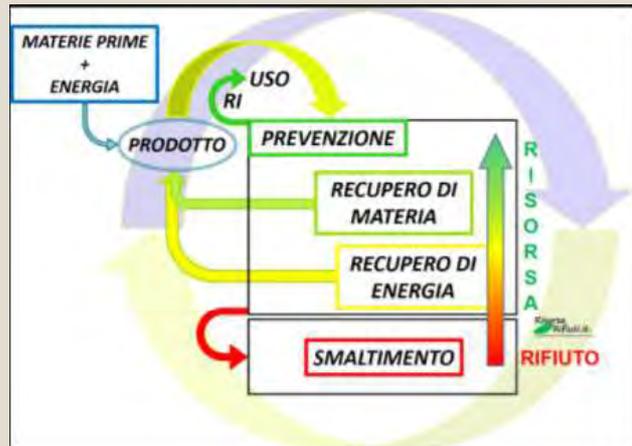


<https://sustainableinfrastructure.org/portal/files/GuidanceManual.pdf>



5. DALL'IMPRESA INCURANTE DEI PROBLEMI AMBIENTALI ALL'IMPRESA PROATTIVA

Nella **gestione delle risorse** occorre superare lo schema di tipo lineare (classico dell'era industriale) che vede il depauperamento delle risorse a fronte di una continua produzione di rifiuti. Nella complessità attuale del processo di costruzione è fondamentale il **ruolo del professionista d'Impresa** e le sue competenze in termini di sostenibilità.



<http://risorsarifiuti.it/pacchetto-sulleconomia-circolare-presentate-oggi-le-nuove-misure/>

Reintrodurre all'interno dei processi produttivi la variabile ambientale significa tendere ad una "economia circolare".

RA1.3 USE RECYCLED MATERIALS

INTENT:

Reduce the use of virgin materials and avoid sending useful materials to landfills by specifying reused materials, including structures, and material with recycled content.

<https://sustainableinfrastructure.org/portal/files/GuidanceManual.pdf>



6. ALTRI FATTORI CHE POSSONO FAVORIRE LA SOSTENIBILITÀ DEI CANTIERI



<http://www.italferr.it/ifer/Sostenibilità/Ambiente/Sostenibilità-e-Controllo-Cantieri>

- una gestione che tenga conto del **contesto culturale e ambientale** locale;
- le dimensioni, la flessibilità e la capacità di adeguarsi ai **tipi edilizi** esistenti, alle **richieste del Committente** e alle **risorse economiche** disponibili;
- l'incidenza del lavoro manuale come anche l'uso di **manodopera locale**;
- l'uso di **materiali** "locali" legati all'area geografica di appartenenza;
- la **manutenzione** gestibile direttamente da operatori locali;
- la percentuale elevata di **materiale riciclabile** o riusabile da demolizione
- la percentuale elevata di **materiali rinnovabili**



PRATICHE DI SOSTENIBILITA' NEI CANTIERI

- ➔ infrastrutture provvisorie a basso impatto (energia, acqua e luce), contenimento dell'area occupata ed inserimento nel contesto paesaggistico;
- ➔ impianti di lavaggio automezzi in uscita, vasche di raccolta oli, utilizzo di oli biodegradabili, aree di lavaggio betoniere con recupero;
- ➔ salvaguardia di specie animali e vegetali di valore; massima percentuale di superficie drenante; tutela del suolo e delle acque (emergenza compresa); acque da aggotamento (drenaggio, perdite);
- ➔ approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili; pensiline di parcheggio (pannelli fotovoltaici e torri wi-fi);
- ➔ orari di lavoro; riduzione/limitazione di velocità dei veicoli; percorsi differenziati per mezzi e pedoni;
- ➔ lavaggio strade interne - abbattimento polveri; aree dedicate ed attrezzate per rifiuti con raccolta differenziata (rifiuti prodotti a seguito di attività amministrative, delle lavorazioni edili e dalla manutenzione delle attrezzature e dei mezzi d'opera);
- ➔ divieto di fumo, nell'area infrastrutture e nell'area lavori; coordinamento con pronto intervento sanitario, sicurezza incendi, ecc.; aree di riposo e servizio mensa per le maestranze;



- ➔ presidi-osservatorio per controllo di: rifiuti solidi e liquidi, terre e rocce da scavo, acque di scavo, acque di lavaggio (es cls), acque di scarico e reflue, stoccaggio di prodotti chimici pericolosi, emissioni in atmosfera, emissioni *acustiche*, copertura stoccaggi e trasporti pulverulenti, ecc.
- ➔ localizzazione real time di materiali d'uso, di mezzi e di personale (Visitor and sub_Contractor Management, Security e Safety);
- ➔ procurement approach (contratti sostenibili); iniziative sociali e cessione alle comunità locali di strutture o macchinari usati nel cantiere (box uffici, gruppi elettrogeni, imballaggi riciclabili in legno, ecc.).

ICT, INTERNET OF THINGS, SOFTWARE INTEGRATIONS:

Construction Management & Lean Construction Scheduling, Punch List and Issue Tracking; Mobile Notifications; Smart Materials Traceability (es. controllo dei provini in calcestruzzo, magazzino, ecc.);

C3 Concrete Cube Certainty® è un sistema informatizzato per la gestione anonima e la realizzazione delle prove a compressione dei provini in calcestruzzo

<http://www.c3cloud.it/index.htm>





ADOZIONE DI UN SISTEMA DI CANTIERE SOSTENIBILE

Per le Imprese, **adottare in autonomia** un **"sistema cantiere sostenibile"** significa **condividere strumenti innovativi** per superare la logica prescrittiva delle norme cogenti, divenendo ispiratori di un modo diverso di pensare la gestione ambientale.



Ci si propone pertanto di passare da una mera impostazione di adempimento delle prescrizioni alla **capacità complessiva** (olistica) del **controllo delle trasformazioni** e di **orientamento alla sostenibilità: ambientale, economica e sociale**.



PRINCIPI BASE DA ADOTTARE IN UN SISTEMA DI CERTIFICAZIONE DEI CANTIERI

- Oggettività:** indicatori su misure essenziali (ad es. polvere, rumore, gestione materiali, attrezzature, ecc) per valutazioni sintetiche ma attendibili;
- Terzietà:** integrazione di controlli interni con validazioni di Esperti indipendenti;
- Semplicità:** equilibrio tra controlli semplici o approfonditi per ridurre i costi di gestione e permettere la costante verifica sui processi (standard qualitativi di produzione inalterati);
- Check-list:** verifica del soddisfacimento qualitativo o quantitativo dei requisiti, con ispezioni di controllo in fase esecutiva.

LE IMPRESE E LA CERTIFICAZIONE DEI PROCESSI DI CANTIERE

Occorre incentivare le imprese ad intraprendere il cammino della certificazione per:

- favorire la **capacità di concorrere sul mercato**;
- aumentare il **grado di qualificazione**;
- contribuire al benessere generale, con la **gestione attenta delle risorse**.

La certificazione è un modo per **garantire al Cliente la qualità** di un manufatto assicurandolo sulla effettiva capacità dell'Impresa di rispondere alle esigenze di benessere e di tutela dell'ambiente.



CONTROLLO OPERATIVO: misura delle performance di cantiere

La sostenibilità in edilizia deve essere frutto di scelte tecniche misurabili che è giusto conoscere e controllare.



Misura degli indicatori:

- num azioni implementate o eventi monitorati
- kWh, kg/hrs rapporto fra consumi, kg calcolati e ore lavorate in cantiere
- kWh/m², m³/m² rapporto fra consumi e superfici delle Site facilities, aree di lavoro
- % percentuali rispetto ai totali, consumi, demolizioni di materiali, presenze di personale in cantiere
- % relazione fra riciclato e prodotto, riusato e scavato
- rapporto fra gli incidenti occorsi e ore lavorate in cantiere

Per essere efficace occorre prevedere l'acquisizione periodica delle misure implementate e delle relative attività di manutenzione.

In un'ottica di sostenibilità LE PERFORMANCE RAGGIUNTE VANNO **COMUNICATE IN MODO EFFICACE** a tutti gli STAKEHOLDERS (vedi "rapporti di sostenibilità" delle aziende)



VANTAGGI DEL CANTIERE SOSTENIBILE

L'eco-gestione del Cantiere permette di minimizzare gli impatti sull'ambiente antropizzato e su quello naturale (flora e fauna).

Un **Cantiere sostenibile** può, se ben gestito, oltre a riconoscimenti di immagine, avere ritorni economici importanti.

Un **Cantiere ad impatto zero** è caratterizzato da: alta efficienza, basse emissioni, alta professionalità, minime probabilità di infortunio sul lavoro o incidenti ambientali.

Deve inoltre risultare autonomo per l'uso delle risorse, di energia e di acqua: ciò che viene scartato viene trattato in sito.



Crediti per raggiungere elevate performance di sostenibilità con il protocollo LEED®:

- CONSTRUCTION ACTIVITY POLLUTION PREVENTION
- CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT PLANNING
- CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT PLANNING
- CONSTRUCTION INDOOR AIR QUALITY MANAGEMENT PLAN
- REGIONAL PRIORITY

<https://leedresource.wordpress.com/category/green-materials/>

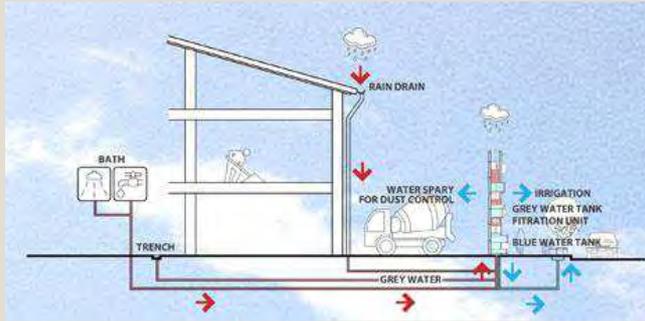


ESEMPIO DI COMUNICAZIONE DELLE PERFORMANCES: Symbiotic Green Wall

La parete raccoglie le acque piovane e reflue dal cantiere: **filtra, calcola, accumula e distribuisce**.

La parete interna sul lato della costruzione ha un **sistema di nebulizzazione** per abbattere le polveri

Una serie di **sensori** monitorano il rumore, la qualità dell'aria, le polveri e le vibrazioni: gli indicatori visibili **comunicano** ai cittadini, alle Istituzioni e alle maestranze il cantiere le condizioni ambientali.



Symbiotic Green Wall è un ecosistema urbano progettato per proteggere e rivitalizzare le aree di cantiere.

<http://inhabitat.com/living-green-wall-buffers-filters-construction-zones/>

ing Olinto Bianco ing Daniele Ottolitri – Forlì_Cesena 10/11/2017

33 di 39



C) ESEMPI DI SOSTENIBILITA' E INNOVAZIONE

Scuola Monteverdi di Acqui Terme - AT
Protocollo ITACA in fase di
certificazione (09/2017)
Punteggio previsto 3,3/5 (Liv. OTTIMO)



ing Olinto Bianco ing Daniele Ottolitri – Forlì_Cesena 10/11/2017

34 di 39

PABLOK®



La Parete Strutturale REI 120 per la Bio Edilizia

Pablok è una parete portante prefabbricata in legno lamellare con **Sistema Platform-frame** precoibentata con paglia compressa pretrattata.

Sistema brevettato

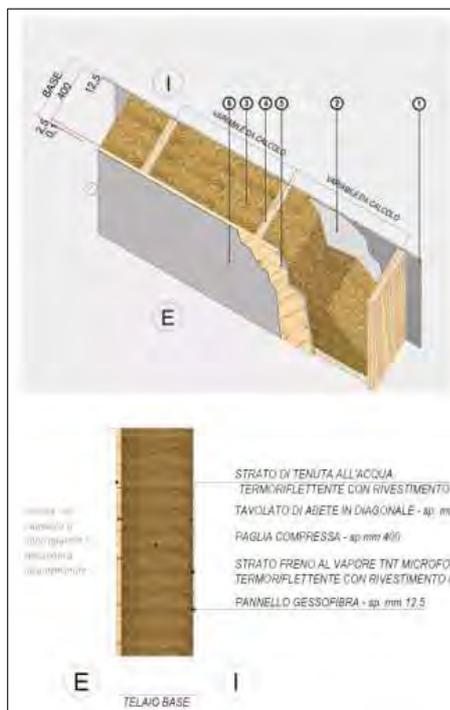
Consente ottime prestazioni strutturali e termiche e tempi rapidi con costi contenuti e nessuno scarto (sistema a secco)

Spessore 43,5 cm

Classe REI 120

Trasmittanza termica 0.103 W/m²K

con alto contenuto di materiale riciclato e rinnovabile, smontabile e completamente riciclabile



STRATIGRAFIA PABLOK

1. Pannello in Gessofibra sp mm 12,5, Classe di reazione al fuoco secondo EN 13501-1 non combustibile, A1 (Classificazione secondo EN 15283-2GF-1-W2-C1)
2. Membrana freno a vapore con resistenza termica e meccanica elevate.
3. Coibentazione eseguita con uno strato coibente in paglia compressa dello spessore di 400 mm
4. Sistema Platform Frame costituita da una struttura composta da montanti e traversi lignei collegati con viti tipo HBS Ø 6 x 180;
5. Tavola in abete rinchiodato a 45° con spessore di 200 mm, fissata ai montanti e traversi della struttura a Platform-Frame con apposita ferramenta metallica di adeguata sezione e lunghezza d'inflessione.
6. Telo trasparente TNT di tenuta all'acqua sp mm 0,6, con grip antiscivolo conforme alla norma EN 13859-1.
7. Cappotto termico esterno con pannelli intonacabili oppure facciata ventilata con lastra di gessofibra idrorepellente, rasati con malta fine e successivo strato di intonaco minerale o ai silicati dello spessore non inferiore a 3 mm.

Pablok – GPP Project (<https://www/pablok.it/tecnico>) (<https://www.gpproject.eu/>)

LA SOSTENIBILITA' NEL PROGETTO E NEI CANTIERI DI COSTRUZIONE - COME LE COMPETENZE PROFESSIONALI DEGLI INGEGNERI POSSONO GENERARE VALORE

Agriturismo Valbona a Lozzo Atestino (PD).

Fabbricato rurale in azienda agricola di diversi ettari e svariate colture (allevamento, ortaggi,...) destinato ad agriturismo (Coldiretti - campagna amica). Ristrutturazione conservativa fabbricato ex stalla e residenza di 700 mq con utilizzo di energie alternative



THERMOCOMPOST <https://www/termocompost.it/>
<https://www/native-power.de/>
<https://www/biomeiler.nl>



Thermo-compost o Biomeiler (sistema bioenergetico di Jean Pain) è un sistema a ciclo ecologico chiuso di produzione di acqua calda per scambio termico che sfrutta il processo di decomposizione naturale aerobica di cippato o altri scarti vegetali.

Caratteristiche del sistema realizzato:

Realizzato ad aprile 2017; diametro 6 m, altezza 3 m, Vol 100 mc circa di materiale da potature triturato e bagnato

Impianto idraulico con serpentina in polietilene a livelli + pompa elettrica + boiler soddisfa il 100% delle esigenze del fabbricato

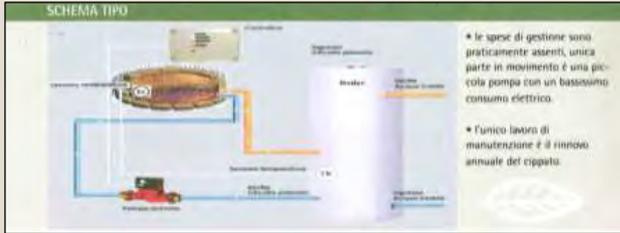
I microorganismi innalzano la temperatura nel cumulo a 55-60 °C per circa 18 mesi. Previa attivazione con altro sistema, è garantito lo scambio termico per tale periodo.

A fine ciclo il materiale diventa humus utilizzato in agricoltura come ammendante biologico.



THERMOCOMPOST È UN SISTEMA CHE IN LINEA CON I PRINCIPI DELLA PERMACULTURA PERMETTE DI PRODURRE ENERGIA TERMICA.
Partendo da scarti di potatura cippati, si utilizza la naturale fermentazione per riscaldare acqua; dopo un anno il materiale esausto si trasforma in humus vegetale.

LA SOSTENIBILITA' NEL PROGETTO E NEI CANTIERI DI COSTRUZIONE - COME LE COMPETENZE PROFESSIONALI DEGLI INGEGNERI POSSONO GENERARE VALORE



Sistema aperto, rappresenta varie scuole di pensiero, non brevettato, spesso in connessione con altri sistemi

Consente l'autoproduzione, innovativo, con materie prime povere (cippato, paglia, tubazioni in polietilene, pompa elettrica)

Nello sviluppo e ricerca di prestazioni si applica metodo osservazionale tipico dell'ingegneria

Esistono studi e tentativi per aumentare le prestazioni/durata/vita

Viene attivato con un altro impianto

Abbinamento con altri sistemi di produzione ad energie alternative anche integrati (thermo-compost biogas, serra, ...)

Sviluppato negli anni '70 dall'agronomo ed innovatore francese Jean Pain (1928-1981) è facilmente realizzabile. riesce ad ottenere 5 volte più energia dalla legna: si tratta di compostarla invece che bruciarla.

Dopo 18 mesi il materiale divenuto humus viene asportato e usato come ammendante (nutrimento del terreno).



ing Olinto Bianco ing Daniele Ottolitri – Forlì_Cesena 10/11/2017

37 di 39

LA SOSTENIBILITA' NEL PROGETTO E NEI CANTIERI DI COSTRUZIONE - COME LE COMPETENZE PROFESSIONALI DEGLI INGEGNERI POSSONO GENERARE VALORE



CONCLUSIONI

Il **professionista della sostenibilità** che voglia indirizzare i Committenti e le Imprese verso i principi (ambientale – economico – sociale) di un progetto sostenibile deve **focalizzare l'attenzione del Project Team:**



- ➔ sulla vita delle **persone** vicine e sulla tutela delle maestranze rendendo minimi gli effetti del progetto, anche nelle fasi di cantiere;
- ➔ sul rispetto dell'**ambiente**, sul mettere in atto azioni di condivisione dei **valori** e sulla **comunicazione** efficace verso tutti gli stakeholders;
- ➔ sulla salvaguardia delle **risorse**, attraverso approvvigionamenti sostenibili e l'efficientamento energetico con la riduzione dei consumi derivanti da fonte fossile e il ricorso ad energie alternative
- ➔ sulla **riduzione di emergenze** che interessino le matrici acqua, aria, suolo;
- ➔ sull'adozione di una **gestione di tipo circolare** dei rifiuti.

Avere una **misura delle prestazioni** e quantificarle, diventa indispensabile ai fini dell'effettiva **valutazione del miglioramento** continuo indotto dalla gestione sostenibile dell'opera.

ing Olinto Bianco ing Daniele Ottolitri – Forlì_Cesena 10/11/2017

38 di 39



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

ing. Daniele Ottolitri

ing.ottolitri@gmail.com

ing. Olinto Bianco

olinto.bianco@gmail.com

